

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **Ryosuke YOSHIHIRO et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **March 18, 2004**

**Customer No.: 38834**

For: **CONTROL VALVE FOR VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

March 18, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-089841, filed on March 28, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,  
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



John P. Kong  
Reg. No. 40,054

Atty. Docket No.: 042169  
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 822-1100  
Fax: (202) 822-1111  
JPK/II



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 9 8 4 1  
Application Number:

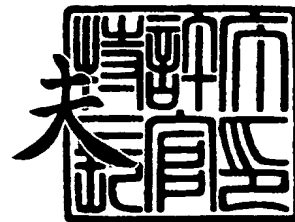
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 9 8 4 1 ]

出      願      人                      株式会社テージーケー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月    7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



1.



【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変容量圧縮機の制御弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可変容量圧縮機の吐出圧力と吸入圧力との差をデューティ比制御された電磁ソレノイドによって設定される一定の差圧になるよう制御する可変容量圧縮機の制御弁において、

冷媒が導入される第 1 のポートと冷媒が導出される第 2 のポートとの間の通路を開閉制御する弁部をスプール弁で構成したことを特徴とする可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 2】 前記弁部は、前記第 1 のポートと前記第 2 のポートとの間の通路に形成された弁座と、前記弁座の弁孔に対して上流側または下流側より挿脱自在に配置されたスプール弁体と、前記スプール弁体を開弁方向に付勢するスプリングと、前記スプール弁体に第 3 のポートから導入された圧力を伝達する感圧シャフトとを有していることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 3】 前記弁座の下流側に前記スプール弁体を配置し、前記第 1 のポートに前記可変容量圧縮機の吐出圧力を導入し、前記第 2 のポートから前記可変容量圧縮機のクランク室の圧力を導出し、前記第 3 のポートに前記可変容量圧縮機の吸入圧力を導入するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 4】 前記弁座の上流側に前記スプール弁体を配置し、前記第 1 のポートに前記可変容量圧縮機のクランク室の圧力を導入し、前記第 2 のポートから前記可変容量圧縮機の吸入圧力を導出し、前記第 3 のポートに前記可変容量圧縮機の吐出圧力を導入するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 5】 前記スプール弁体と前記感圧シャフトとを一体に形成したことを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 6】 前記スプール弁体と前記感圧シャフトと前記電磁ソレノイドが前記スプール弁体を駆動する駆動シャフトとを一体に形成したことを特徴とす

る請求項 2 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 7】 前記スプール弁体は、前記弁孔に挿入される先端部と前記弁孔の内壁面との間に所定のクリアランスを設けてオリフィス機能を持たせたことを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 8】 可変容量圧縮機の吐出圧力と吸入圧力との差をデューティ比制御された電磁ソレノイドによって設定される一定の差圧になるよう制御する可変容量圧縮機の制御弁において、

吐出室からの冷媒が導入される第 1 のポートと流量制御された冷媒がクランク室へ導出される第 2 のポートとの間の通路を開閉制御する第 1 の弁部と、

前記クランク室からの冷媒が導入される第 3 のポートと流量制御された冷媒が吸入室へ導出される第 4 のポートとの間の通路を前記第 1 の弁部に連動して開閉制御する第 2 の弁部と、

を備え、前記第 1 の弁部および前記第 2 の弁部の少なくとも一方を、弁体とその弁座の弁孔に挿脱自在なスプール弁にしたことを特徴とする可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 9】 前記第 1 の弁部および前記第 2 の弁部の弁体を一体に形成したことを特徴とする請求項 8 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 10】 前記第 1 の弁部および前記第 2 の弁部の弁体と前記電磁ソレノイドが前記弁体を駆動する駆動シャフトとを一体に形成したことを特徴とする請求項 8 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【請求項 11】 前記スプール弁の弁体は、前記弁孔に挿入される先端部と前記弁孔の内壁面との間に所定のクリアランスを設けてオリフィス機能を持たせたことを特徴とする請求項 8 記載の可変容量圧縮機の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車用空調装置の冷凍サイクルに使用される可変容量圧縮機の制御弁に関し、特に、可変容量圧縮機の吐出圧力と吸入圧力との差をデューティ比制御された電磁ソレノイドによって設定される一定の差圧になるよう制御する

可変容量圧縮機の制御弁に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

自動車用空調装置の冷凍サイクルに使用される可変容量圧縮機においては、その制御弁が吐出室とクランク室とを連通する連通路を開閉して、吐出室から高压冷媒が導入されるクランク室内の圧力を制御することにより、斜板の傾斜角を制御して、ピストンで圧縮される冷媒の吐出容量を制御するようにしている。この吐出容量の制御には、吸入圧力を感知し、その吸入圧力の変化に対応してクランク室内の圧力を制御することにより吐出容量を制御する方法、および吐出圧力と吸入圧力との差圧を感知し、その差圧が所定の値になるようクランク室内の圧力を制御することにより吐出容量を制御する方法（例えば特許文献 1 参照。）が知られている。

【0 0 0 3】

吐出容量の制御に用いられる制御弁は、電磁ソレノイドの電磁コイルに設定容量に対応した値の電流を供給することによって容量制御を行っているが、4 0 0 H z 程度のパルス電流を供給し、そのデューティ比を変えることによって容量制御を行う場合もある。このデューティ比制御の制御弁は、デューティ比に応じた電磁ソレノイドへの平均電流値によってセット荷重が設定され、可変容量圧縮機からの冷媒の吐出容量を制御することができる（例えば特許文献 2 参照。）。

【0 0 0 4】

吐出圧力と吸入圧力との差圧を感知するタイプの制御弁においては、弁体がボール形状のボール弁、テーパ形状のニードル弁またはテーパ弁、平面形状の平弁などが採用されている。吐出室からクランク室への冷媒の流量制御は、弁体のリフト量を変えることによって行っており、可変容量圧縮機が最少容量の運転時は、リフト量が最大、最大容量の運転時は、リフト量が最小、つまり、閉弁状態になるようにする。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 3 2 6 5 0 号公報（段落番号〔0 0 2 6〕～〔0 0

31], 図1)

【特許文献2】

特開 2001-342946号公報 (段落番号 [0019])

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、デューティ比制御の容量制御弁では、弁体およびこれを駆動するシャフトはその長手方向に微振動しているので、閉弁動作時あるいは弁体が閉弁位置近傍にあるときに吸入圧力が上がって閉弁方向に制御されると、弁体が弁座に当たって弁体が開弁方向に移動してしまうので、リフト特性がリニアでなくなるという問題点があった。

【0007】

また、閉弁時には、微振動している弁体が弁座に対して直接かつ繰り返し衝突するため、弁体や弁座の耐久性が低下するという問題もあった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、吐出圧力と吸入圧力との差圧がデューティ比制御で設定された差圧になるよう制御するものであって閉弁位置近傍の特性を改善した可変容量圧縮機のための制御弁を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記問題を解決するために、可変容量圧縮機の吐出圧力と吸入圧力との差をデューティ比制御された電磁ソレノイドによって設定される一定の差圧になるよう制御する可変容量圧縮機の制御弁において、冷媒が導入される第1のポートと冷媒が導出される第2のポートとの間の通路を開閉制御する弁部をスプール弁で構成したことを特徴とする可変容量圧縮機の制御弁が提供される。

【0009】

このような可変容量圧縮機の制御弁によれば、弁部をスプール弁で構成したことにより、そのスプール弁の弁体が電磁ソレノイドによってデューティ比制御されることにより弁の開閉方向に微振動されていたとしても、閉弁位置近傍で振動による弁体の弁座への衝突がないため、閉弁直前で弁座に衝突することによる開



弁現象がなく、リフト特性が改善されるだけでなく、部品の耐久性を向上させることができる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は第1の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

#### 【0011】

制御弁は、弁部10とソレノイド部20とからなり、外部可変制御式の制御弁を構成している。この制御弁は、図示しない可変容量圧縮機に組み込まれたときに、吐出室およびクランク室と連通する連通路に介在され、かつ、吸入室に連通するよう配置される。

#### 【0012】

弁部10は、ボディ11の長手方向先端部に、可変容量圧縮機の吐出室に連通されて吐出圧力 $P_d$ の冷媒を導入するポート12が形成され、ボディ11の側部に、可変容量圧縮機のクランク室に連通されて制御された圧力 $P_c$ の冷媒を導入するポート13が形成され、ボディ11のソレノイド部20側の側部に、可変容量圧縮機の吸入室に連通されて吸入圧力 $P_s$ を受けるポート14が形成されている。

#### 【0013】

ポート12とポート13との間の通路には、スプール弁を備えている。すなわち、ボディ11にその軸線方向に進退自在に保持されたスプール弁体15が弁座16に対向して下流側から弁孔に挿抜自在に配置されており、スプリング17によって開弁方向に付勢されている。スプール弁体15は、また、そのソレノイド部20の側にて、ボディ11によりその軸線方向に進退自在に保持されたシャフト18が当接されている。このシャフト18は、スプール弁体15との当接端と反対側に端面に吸入圧力 $P_s$ を受けるようにしている。

#### 【0014】

スプール弁体15は、弁孔内に挿入されるその先端部の外径が弁孔の内径よりも所定値だけ小さく形成され、弁孔内に挿入されたときには、弁孔内壁面との間

に所定のクリアランスを有するようにし、スプール弁が開いているときは、このクリアランスが固定の流路断面積を持ったオリフィスとして機能する。

#### 【0015】

ソレノイド部20は、電磁コイル21が周設されたスリーブ22を有し、その弁部10側の端部には、固定鉄芯をなすコア23が固定されている。また、可動鉄芯をなすプランジャ24が、スプリング25、26によって挟持された状態で、スリーブ22内をその軸線方向に進退自在に配置されている。プランジャ24は、その軸線位置に配置されたシャフト27に固定されており、このシャフト27の一端は、吸入圧力 $P_s$ を感知するシャフト18に当接され、他端は、スリーブ22の開口端に嵌合された閉止部28に支持されている。電磁コイル21は、通電時に400Hz程度の周波数を有するパルス電流が供給され、そのデューティ比を変更することによる平均電流値の変化に応じた吸引力がコア23とプランジャ24との間に発生する。

#### 【0016】

ここで、電磁コイル21に所定のデューティ比のパルス電流が供給されてプランジャ24がコア23に吸引されると、ソレノイド部20のシャフト27が吸入圧力 $P_s$ を感知するシャフト18を押し、スプール弁体15がスプリング17の付勢力に抗して弁孔内に挿入される。これにより、ポート12に導入された冷媒は、スプール弁体15と弁孔との間のクリアランスで形成されるオリフィスとスプール弁体15と弁座16との間の制御された隙間とを流れて、ポート13からクランク室へと流れることになる。このとき、この制御弁は、可変容量圧縮機の吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ との差圧をデューティ比制御されたソレノイド部20によって設定される一定の差圧にするように、クランク室内の圧力 $P_c$ を制御する弁を構成している。すなわち、吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ との差圧が設定差圧よりも大きくなれば、スプール弁が開く方向に動作してクランク室内の圧力 $P_c$ を上げ、可変容量圧縮機の吐出容量を減らすことにより吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ との差圧を小さくする。逆に、吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ との差圧が設定差圧よりも小さくなれば、スプール弁が閉じる方向に動作してクランク室内の圧力 $P_c$ を下げ、可変容量圧縮機の吐出容量を増やすことにより吐出圧力

$P_d$ と吸入圧力 $P_s$ との差圧を大きくする。

【0017】

電磁コイル21に最大のデューティ比のパルス電流が流れると、スプール弁体15の段差部が弁座16に当接して、弁部10は閉弁状態になり、可変容量圧縮機は最大容量で運転されることになる。なお、このスプール弁体15は、弁座16に当接しようとするときにはデューティ比が最大近傍にあるため、微振動していることによるスプール弁体15の軸線方向ストロークが非常に小さくなっており、スプール弁体15が弁座16を叩くことによるリフト特性および耐久性の悪化を防ぐことができる。電磁コイル21が非通電状態のときには、スプリング17の付勢力によりプランジャ24がコア23から離れる方向に移動して開弁状態になり、可変容量圧縮機は最小容量で運転されることになる。

【0018】

図2は第2の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。なお、この図2において、図1に示した構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0019】

この制御弁は、第1の実施の形態に係る制御弁のスプール弁体15と吸入圧力 $P_s$ を受けるシャフト18とを一体に構成し、スプール弁体15を開弁方向に付勢しているスプリング17を省略してその機能をソレノイド部20のスプリング25に持たせた構成にしている。

【0020】

スプール弁体15とシャフト18とを一体にし、スプリング17を省略したことにより、制御弁の部品点数を少なくすることができるので、制御弁を安価に構成することができる。

【0021】

このような構成の制御弁の動作については、第1の実施の形態に係る制御弁の動作と同じであり、弁部10をスプール弁で構成して弁体の弁座への突き当てをなくしたことにより、弁の特性を安定化させることができる。

【0022】

図3は第3の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。なお、この図3において、図1に示した構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0023】

この制御弁は、第1の実施の形態に係る制御弁のスプール弁体15と吸入圧力 $P_s$ を受けるシャフト18とソレノイド部20のシャフト27とを一体に構成し、スプール弁体15を開弁方向に付勢しているスプリング17を省略してその機能をソレノイド部20のスプリング25に持たせた構成にしている。

#### 【0024】

スプール弁体15とシャフト18とシャフト27とを一体にし、スプリング17を省略したことにより、制御弁の部品点数を少なくすることができるので、制御弁を安価に構成することができる。

#### 【0025】

この構成の制御弁についても、第1の実施の形態に係る制御弁と同じ動作をし、弁部10をスプール弁で構成して弁体の弁座への突き当てをなくしたことにより、弁の特性を安定化させることができる。

#### 【0026】

図4は第4の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。なお、この図4において、図1に示した構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0027】

この制御弁は、第1ないし第3の実施の形態に係る制御弁の弁部10が、可変容量圧縮機の吐出室とクランク室との間の通路に配置された1つのスプール弁を有しているのに対し、吐出室とクランク室との間の通路とクランク室と吸入室との間の通路とにそれぞれ配置される2つのスプール弁を有している点で異なっている。

#### 【0028】

この制御弁の弁部10は、ボディ11の長手方向先端部に、可変容量圧縮機の吐出室に連通されて吐出圧力 $P_d$ の冷媒を導入するポート12が形成され、ボデ

ィ 11 の側部に、可変容量圧縮機のクランク室に連通されて制御された圧力  $P_{c1}$  の冷媒を導出するポート 13a が形成され、ボディ 11 のソレノイド部 20 側の側部には、可変容量圧縮機のクランク室に連通されてクランク室の圧力  $P_{c2}$  ( $=P_{c1}$ ) の冷媒を導入するポート 13b が形成され、さらに、ボディ 11 が嵌合されたソレノイド部 20 のコア 23 には、可変容量圧縮機の吸入室に連通されて制御された吸入圧力  $P_s$  を導出するポート 14 が形成されている。

#### 【0029】

ポート 12 とポート 13 との間の通路には、第 1 のスプール弁を備えている。すなわち、ボディ 11 にその軸線方向に進退自在に保持されたスプール弁体 15 が弁座 16 に対向して下流側から弁孔に挿抜自在に配置されており、スプリング 17 によって開弁方向に付勢されている。スプール弁体 15 は、また、そのソレノイド部 20 の側にて、ボディ 11 によりその軸線方向に進退自在に保持されたシャフト 18 が当接されている。

#### 【0030】

このシャフト 18 は、スプール弁体 15 との当接端と反対側に、可変容量圧縮機のクランク室から吸入室へ流れる冷媒の流量を制御する第 2 のスプール弁が形成されている。すなわち、クランク室に連通するようボディ 11 に形成されたポート 13b と吸入室に連通するようコア 23 に形成されたポート 14 との間に、これらを連通する弁孔がコア 23 の中心に形成されていて、シャフト 18 のソレノイド部 20 側の先端がその弁孔に対して挿抜自在なスプール弁体 19 を構成し、その端面には吸入圧力  $P_s$  を受けるようにしている。

#### 【0031】

スプール弁体 15, 19 は、弁孔内に挿入されるその先端部の外径が弁孔の内径よりも所定値だけ小さく形成され、弁孔内に挿入されたときには、弁孔内壁面との間に所定のクリアランスを有するようにし、このクリアランスが固定の流路断面積を持ったオリフィスとして機能する。

#### 【0032】

ここで、電磁コイル 21 に所定のデューティ比のパルス電流が供給されてプランジャ 24 がコア 23 に吸引されると、ソレノイド部 20 のシャフト 27 と一体

に形成されたスプール弁体 19 を開ける方向に押し、そのシャフト 27 がスプール弁体 15 を閉じる方向に押す。これにより、第 1 のスプール弁では、ポート 12 に導入された冷媒は、スプール弁体 15 と弁孔との間のクリアランスで形成されるオリフィスとスプール弁体 15 と弁座 16 との間の制御された隙間とを通過して流れ、ポート 13 a からクランク室へと流れる。これと同時に、第 2 のスプール弁では、スプール弁体 19 がその弁孔から抜け出て、スプール弁体 19 とその弁座との間の制御された隙間とスプール弁体 19 と弁孔との間のクリアランスで形成されるオリフィスとを通過して、クランク室から戻ってきた冷媒が吸入室へと流れることになる。このとき、この制御弁は、可変容量圧縮機の吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧を受けて、その差圧がデューティ比制御されたソレノイド部 20 によって設定される一定の差圧になるように、クランク室内の圧力  $P_{c1}$ 、 $P_{c2}$  を制御する弁を構成している。すなわち、吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧が設定差圧よりも大きくなれば、スプール弁が開く方向に動作してクランク室内の圧力  $P_{c1}$ 、 $P_{c2}$  を上げ、可変容量圧縮機の吐出容量を減らすことにより吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧を小さくする。逆に、吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧が設定差圧よりも小さくなれば、スプール弁が閉じる方向に動作してクランク室内の圧力  $P_{c1}$ 、 $P_{c2}$  を下げ、可変容量圧縮機の吐出容量を増やすことにより吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧を大きくする。

#### 【0033】

電磁コイル 21 に最大のデューティ比のパルス電流が流れると、スプール弁体 15 の段差部が弁座 16 に当接して第 1 のスプール弁が全閉、スプール弁体 19 がその弁孔から抜け出て第 2 のスプール弁が全開状態になるので、可変容量圧縮機は最大容量で運転されることになる。

#### 【0034】

電磁コイル 21 が非通電状態のときには、スプリング 17 の付勢力により第 1 のスプール弁は全開、第 2 のスプール弁は全閉状態になって、可変容量圧縮機は最小容量で運転されることになる。

#### 【0035】

図 5 は第 5 の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。なお、

この図 5 において、図 4 に示した構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0036】

この制御弁は、第 4 の実施の形態に係る制御弁のスプール弁体 1 5 とスプール弁体 1 9 とシャフト 1 8 とを一体に構成し、スプール弁体 1 5 を開弁方向に付勢しているスプリング 1 7 を省略してその機能をソレノイド部 2 0 のスプリング 2 5 に持たせた構成にしている。

#### 【0037】

スプール弁体 1 5, 1 9 とシャフト 1 8 とを一体にし、スプリング 1 7 を省略したことにより、制御弁の部品点数を少なくすることができるので、制御弁を安価に構成することができる。

#### 【0038】

このような構成の制御弁の動作については、第 4 の実施の形態に係る制御弁の動作と同じであり、弁部 1 0 を 2 つのスプール弁で構成して弁体の弁座への突き当てをなくしたことによって、弁の特性を安定化させることができる。

#### 【0039】

図 6 は第 6 の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。なお、この図 6 において、図 5 に示した構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0040】

この制御弁は、第 4 の実施の形態に係る制御弁のスプール弁体 1 5 とシャフト 1 8 とスプール弁体 1 9 とソレノイド部 2 0 のシャフト 2 7 とを一体に構成し、スプール弁体 1 5 を開弁方向に付勢しているスプリング 1 7 を省略してその機能をソレノイド部 2 0 のスプリング 2 5 に持たせた構成にしている。これにより、制御弁の部品点数を少なくすることができ、制御弁を安価に構成することができる。

#### 【0041】

この構成の制御弁についても、第 4 の実施の形態に係る制御弁と同じ動作をし、弁部 1 0 を 2 つのスプール弁で構成して弁体の弁座への突き当てをなくしたこ

とによって、弁の特性を安定化させることができる。

#### 【0042】

以上、本発明をその好適な実施の形態について詳述したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない、たとえば第1ないし第3の実施の形態の制御弁は、可変容量圧縮機の吐出室からクランク室へ供給される冷媒の流量を制御する例で示したが、クランク室から吸入室へ抜かれる冷媒の流量を制御するタイプの弁にも適用することができる。

#### 【0043】

また、第4ないし第6の実施の形態の制御弁は、可変容量圧縮機の吐出室からクランク室へ供給される冷媒の流量を制御する弁およびクランク室から吸入室へ抜かれる冷媒の流量を制御する弁の両方をスプール弁で構成したが、いずれか一方だけをスプール弁にしてもよい。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、可変容量圧縮機の吐出圧力と吸入圧力との差をデューティ比制御された電磁ソレノイドによって設定される一定の差圧になるよう制御する可変容量圧縮機の制御弁の弁部をスプール弁で構成した。閉弁位置近傍にて弁体と弁座が衝突することがないので、リフト特性を改善することができ、また、構成部品の耐久性を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

##### 【図2】

第2の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

##### 【図3】

第3の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

##### 【図4】

第4の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

##### 【図5】



第 5 の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

【図 6】

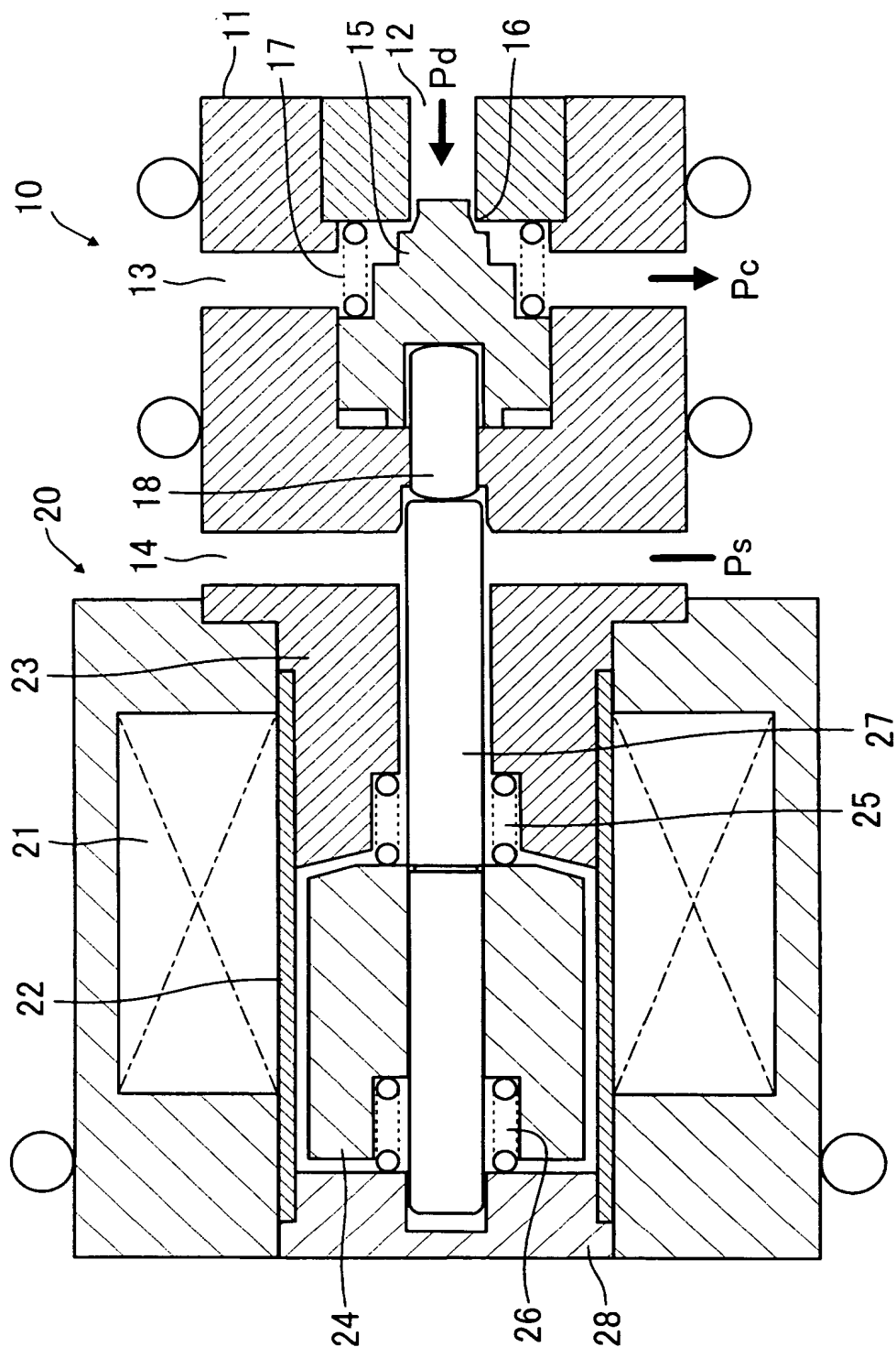
第 6 の実施の形態に係る制御弁を模式的に示した断面図である。

【符号の説明】

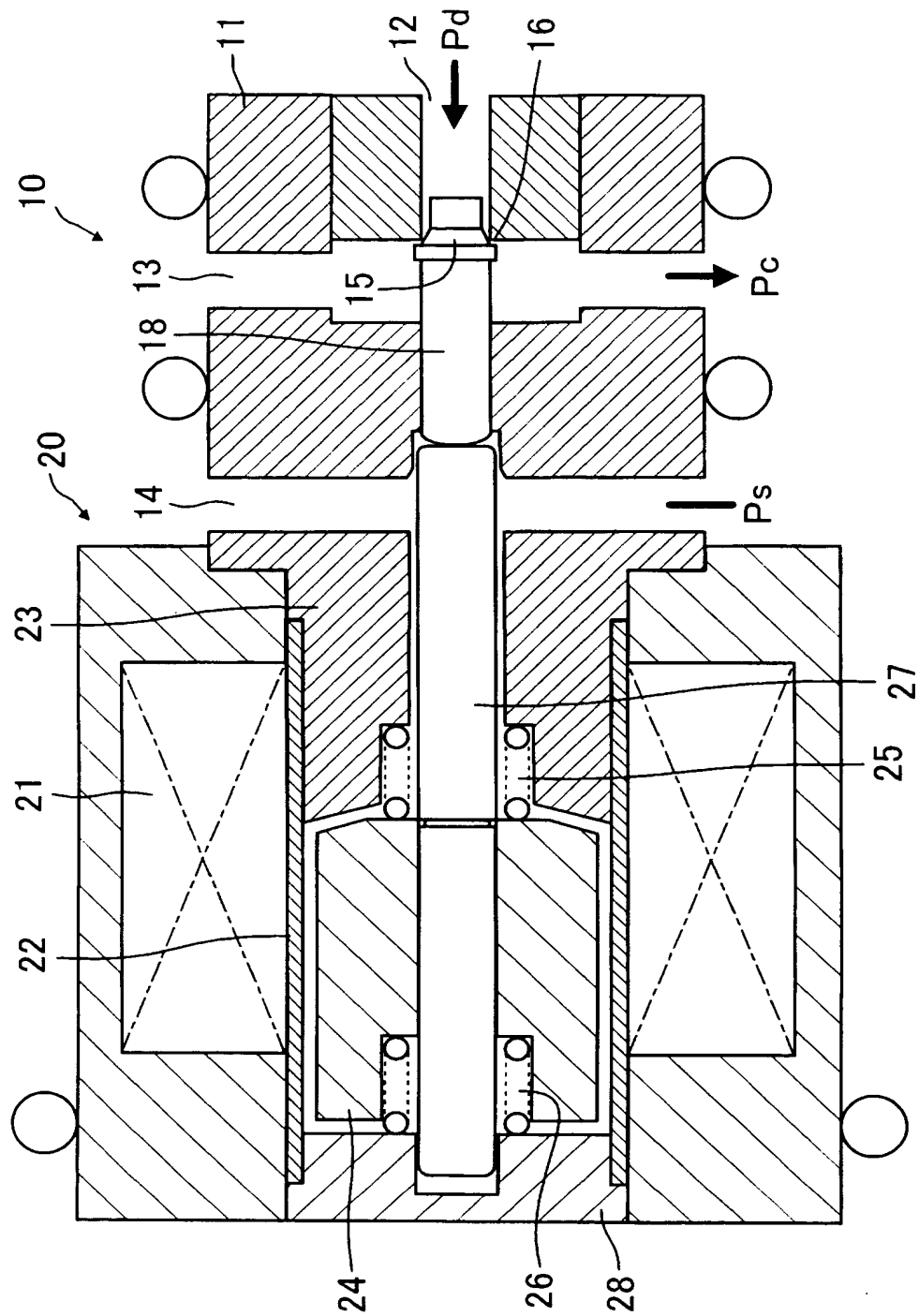
- 1 0 弁部
- 1 1 ボディ
- 1 2, 1 3, 1 3 a, 1 3 b, 1 4 ポート
- 1 5 スプール弁体
- 1 6 弁座
- 1 7 スプリング
- 1 8 シャフト
- 1 9 スプール弁体
- 2 0 ソレノイド部
- 2 1 電磁コイル
- 2 2 スリーブ
- 2 3 コア
- 2 4 プランジャ
- 2 5 スプリング
- 2 5, 2 6 スプリング
- 2 7 シャフト
- 2 8 閉止部
- P d 吐出圧力
- P c, P c 1, P c 2 クランク室の圧力
- P s 吸入圧力

【書類名】 図面

【図 1】

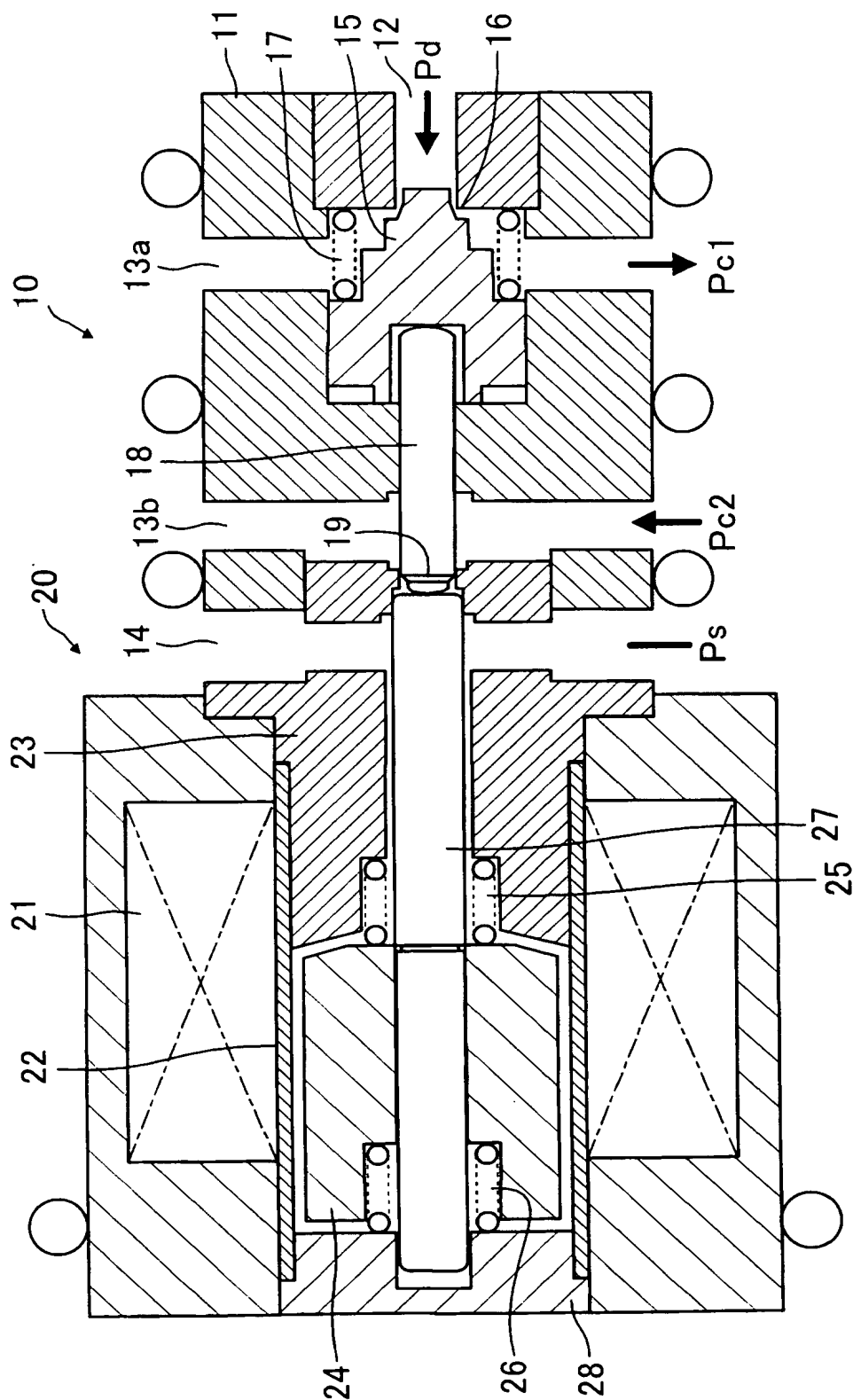


【図 2】



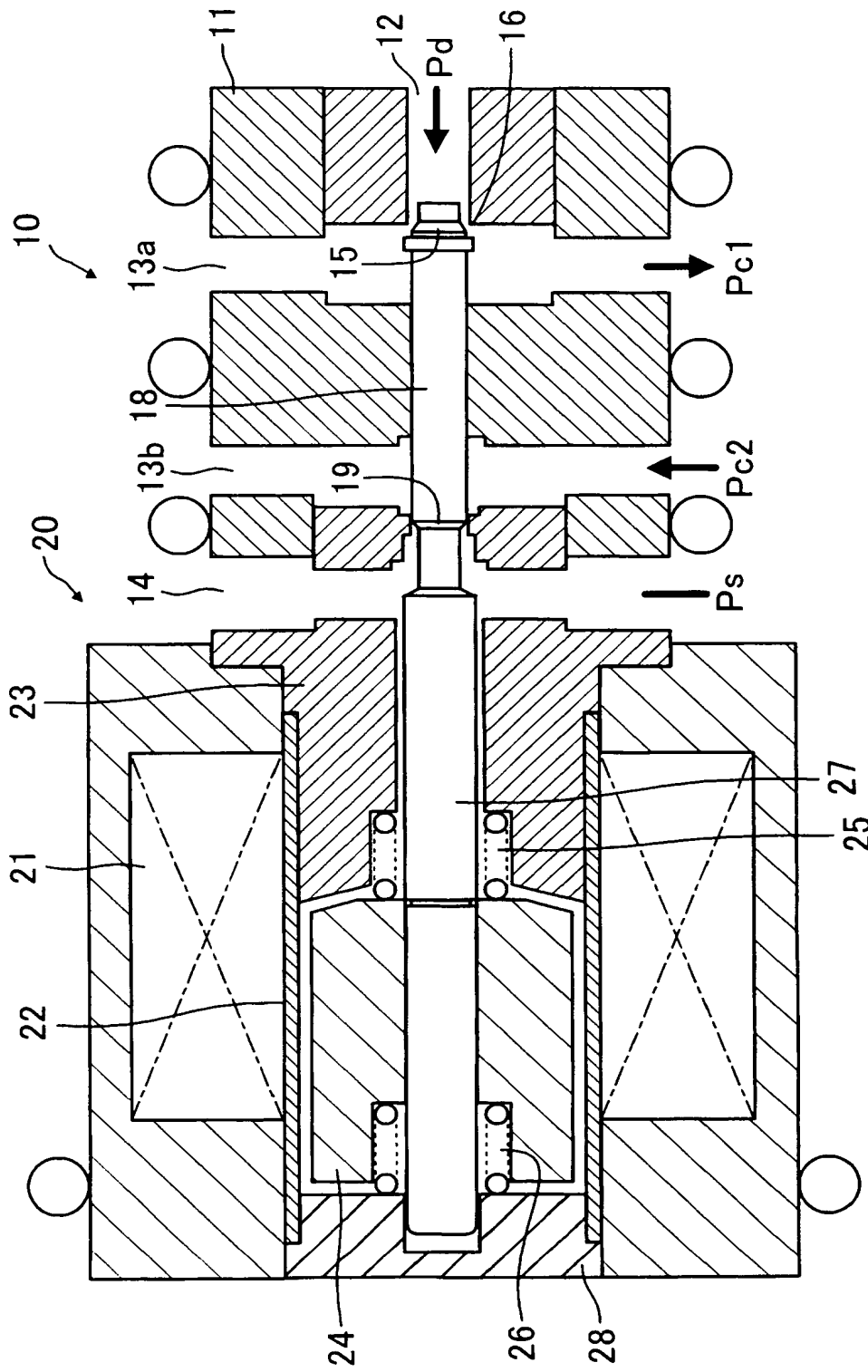


【図 4】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出圧力と吸入圧力との差圧がデューティ比制御で設定された差圧になるよう制御するものであって閉弁位置近傍の特性を改善した可変容量圧縮機のための制御弁を提供する。

【解決手段】 吐出圧力  $P_d$  の冷媒の流量を制御してクランク室に圧力  $P_c$  の冷媒を供給する弁部 10 をスプール弁構造にした。同軸に配置されたスプール弁体 15 およびシャフト 18 はそれぞれ吐出圧力  $P_d$  および吸入圧力  $P_s$  を対向して受けるよう構成され、制御しようとする吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  との差圧は、ソレノイド部 20 へ供給されるデューティ比制御のパルス電流によって設定される。これにより、閉弁位置近傍にて、デューティ比制御により微振動しているスプール弁体 15 が弁座 16 に衝突することがないので、リフト特性が改善され、構成部品の耐久性が向上する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 8 9 8 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 3 6 5 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都八王子市梶田町 1 2 1 1 番地 4

氏 名

株式会社テージーケー